

机械工人识图

▶ 熊放明 主编



化学工业出版社

教材出版中心

机 械 工 人 识 图

熊放明 主编



化 学 工 业 出 版 社
教 材 出 版 中 心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

机械工人识图/熊放明主编. —北京: 化学工业出版社,
2005. 2
ISBN 7-5025-6589-2

I. 机… II. 熊… III. 机械图-识图法-高等学校: 技
术学院-教材 IV. TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 004237 号

机械工人识图

熊放明 主编

责任编辑: 高 钰

文字编辑: 项 激

责任校对: 宋 玮

封面设计: 魏 峰

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号, 邮政编码 100029)

发行电话 (010) 64982530

[http // www . cip . com . cn](http://www.cip.com.cn)

*

新华书店北京发行所经销

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 7¼ 字数 173 千字

2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6589-2/G · 1710

定 价: 14.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

日趋激烈的市场竞争对技术工人的要求越来越高。学会识图是机械工人入门的第一步，机械行业工人的识图水平直接影响产品的质量和生产效率，因此，近年来各厂家都对工人的识图能力十分重视，这也激发了广大工人学习识图的热情，他们急需找到一本能帮助自己在短时间内提高识图水平的教材。为此，我们根据职业教育的特点，并参照《国家职业技能鉴定考核大纲》（机械类）的要求，编写了这本《机械工人识图》。本书有如下几个方面的特点。

① 内容以识图为主，但因识图与绘图紧密相关，因此书中也适当加入了识图中必不可少的绘图知识。

② 书中摒弃了烦琐的理论部分，没有强调基础理论的完整性，而以必需、够用为度。

③ 增加了易于理解、实际中使用较多的识图方法，如书中的特征面延伸法。

④ 机械图部分的看图采用了“先明确看图目的，后进行看图分析”的方式，书中对机械零部件的结构重点进行了讲述，并强调用结构的观点分析机械图。

⑤ 本教材全部采用了新颁布的《技术制图》和《机械制图》国家标准。

另外，各章后均有少量的练习题，以加深读者对书中一些重点内容的理解。

参加全书编写工作的有熊放明（第一章至第五章）、江俊良（第六章）。

江会保老师审阅了全书，并提出了许多宝贵的意见，在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中参考了一些教材（见书后的参考文献），在此谨向有关作者致谢。

限于编者的水平，书中难免存在不足和错误之处，恳请读者批评指正。

编者

2004年11月

内 容 提 要

本教材是为满足机械工人渴望提高自身识图水平的迫切需要,参照《常用国家职业技能鉴定规范考核大纲》(机械类)的要求,融合作者多年制图教学经验写成。

教材共分为六章,内容包括机械图的基本知识,投影与视图,剖视图、断面图与局部放大图,零件图,标准件和常用件,装配图。全书以看图为主,内容由浅入深,文字通俗易懂,图例典型丰富。书中精选了传统的内容,同时也加入了一些读者易于理解的看图方法。内容安排相对集中,结构体系没有完全依照传统的制图教材模式。书中的制图标准均采用了中国新颁布的国家标准。

本书既可作为机械工人自学用书,也可作为相关专业技术人员职业技能培训、工厂工人业余培训的教材。

目 录

第一章 机械图的基本知识	1
第一节 图物对照认识机械图	1
一、机械零件和零件图	1
二、机械部件与部件装配图	2
第二节 怎样学会识读机械图	3
第三节 国家标准对机械制图的基本规定	4
一、图纸幅面与格式	4
二、比例	4
三、字体	5
四、尺寸标注	5
练习题	7
第二章 投影与视图	8
第一节 投影	8
一、投影法的概念与正投影	8
二、正投影的基本特性	8
第二节 视图	9
一、视图的概念	9
二、三视图的形成和规律	10
第三节 简单立体的三视图	12
一、常见基本体的三视图	12
二、直柱体的三视图	15
三、曲面立体的截切	16
四、识读简单立体三视图的方法	18
第四节 组合体的三视图	19
一、组合体的组合形式及表面连接关系	19
二、怎样识读组合体的视图	21
三、组合体的尺寸标注	24
第五节 视图的种类	27
一、基本视图	27
二、向视图	28
三、局部视图	28
四、斜视图	28
第六节 第三角画法简介	30

一、第一角画法和第三角画法比较	30
二、第三角画法简介	30
练习题	32
第三章 剖视图、断面图和局部放大图	35
第一节 剖视图	35
一、剖视的基本知识	35
二、剖切面的数量和剖切方法	37
三、剖视图的种类与投影分析	38
四、剖视图的识读	40
第二节 断面图	43
一、断面图的概念	43
二、断面图的种类	43
第三节 局部放大图	45
练习题	45
第四章 零件图	48
第一节 零件的结构	48
一、零件的主要结构	48
二、零件的工艺结构	49
第二节 零件图的内容与表达方法	50
一、零件图的内容	50
二、零件图的视图选择	50
三、零件图上图样的简化	52
第三节 零件图上的尺寸标注与技术要求	54
一、零件图上的尺寸标注	54
二、零件的表面粗糙度要求	55
三、零件的公差要求	58
四、零件的材料、热处理及表面处理要求	61
第四节 零件图的识读及典型零件分析	63
一、识读零件图的步骤	63
二、典型零件及其零件图	64
练习题	69
第五章 标准件和常用件	72
第一节 螺纹及其紧固件	72
一、螺纹	72
二、螺纹紧固件	73
三、螺纹紧固件连接图	76
第二节 齿轮	77
一、直齿圆柱齿轮的轮齿结构和主要参数	77
二、圆柱齿轮的画法	78
三、齿轮工作图的识读	79

第三节 键	80
第四节 销	81
第五节 滚动轴承	82
练习题	83
第六章 装配图	85
第一节 机器或部件中的常见装配结构	85
一、常见的装配结构	85
二、常见的装配工艺结构	86
第二节 装配图的内容和表达方法	87
一、装配图的内容	88
二、装配图的表达方法	90
第三节 装配图上的尺寸标注	91
第四节 装配图中的极限与配合	91
一、配合的概念和种类	91
二、配合对零件尺寸的要求	93
三、基本偏差和标准公差	93
四、配合制度	97
五、极限与配合在图样上的标注	97
第五节 识读装配图	98
一、识读装配图要达到的要求	98
二、识读装配图的方法和步骤	98
三、看装配图示例	100
练习题	105

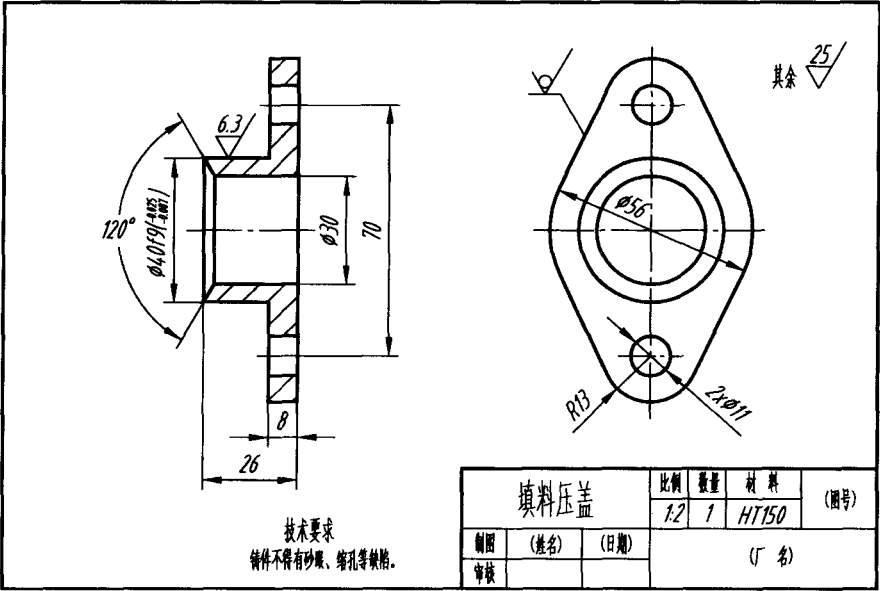


图 1-2 填料压盖零件图

精度要求。代号“ $\sqrt{\quad}$ ”、“ $\frac{6.3}{\sqrt{\quad}}$ ”等表示零件表面粗糙程度。标题栏附近有时还用文字写出了一些对零件的其他要求，如铸造圆角的大小、热处理要求等。这些代号和文字规定了加工零件时的质量要求，称为技术要求。掌握这些代号和文字说明的含义，是看图的重要环节。

二、机械部件与部件装配图

(一) 机械部件

机械部件是由许多零件按一定顺序装配而成的，能够实现特定的功能。由机械部件和其他零件一起，还可以组成更加复杂的机器。

机械部件都能完成一定的功能。图 1-3 所示为钻模，在钻孔时可以给钻头定位和导向。钻模由六种零件组成，模体和模座用两个螺钉连接、两个销定位。套筒直接套在模体孔内，松紧程度有一定要求。手把和模体用螺纹连接。上述这些关系，工人在制造钻模时是通过装

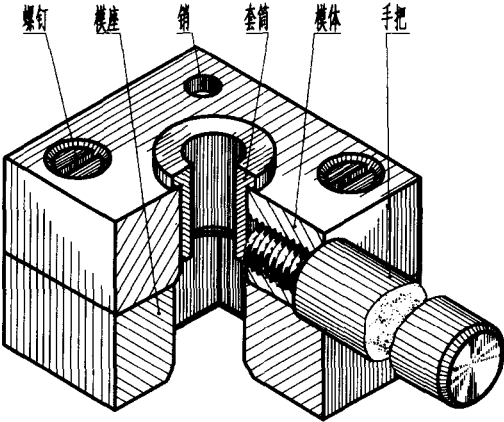


图 1-3 钻模

配图知道的。

(二) 部件装配图

部件装配图，是用来表达机械部件的工作原理、部件中零件的装配连接关系和零件的主要形状结构的图样。在机械产品的装配、安装、调试和维修时，要依照装配图所规定的要求来进行。装配图是生产中指导工作不可缺少的技术资料。

图 1-4 所示为钻模装配图。与零件图相比，装配图也有视图、尺寸标注、技术要求等，但它们的表达目的不同，在内容上差别较大。装配图中的视图要表达的是多个零件之间应该如何装配连接、零件的主要形状结构、部件或机器的工作原理，而零件图的视图表达的是单个零件的所有形状结构；装配图中只标注与装配有关的尺寸，而零件图中要把所有结构尺寸都完整标注出来；装配图中技术要求的内容也与零件图有很大的不同；另外，与零件图不同的是，装配图中用指引线和数字给每种同一规格的零件编排了序号，并在标题栏上方相应地增加了一个明细栏，用来说明零件的名称、数量、材料等。

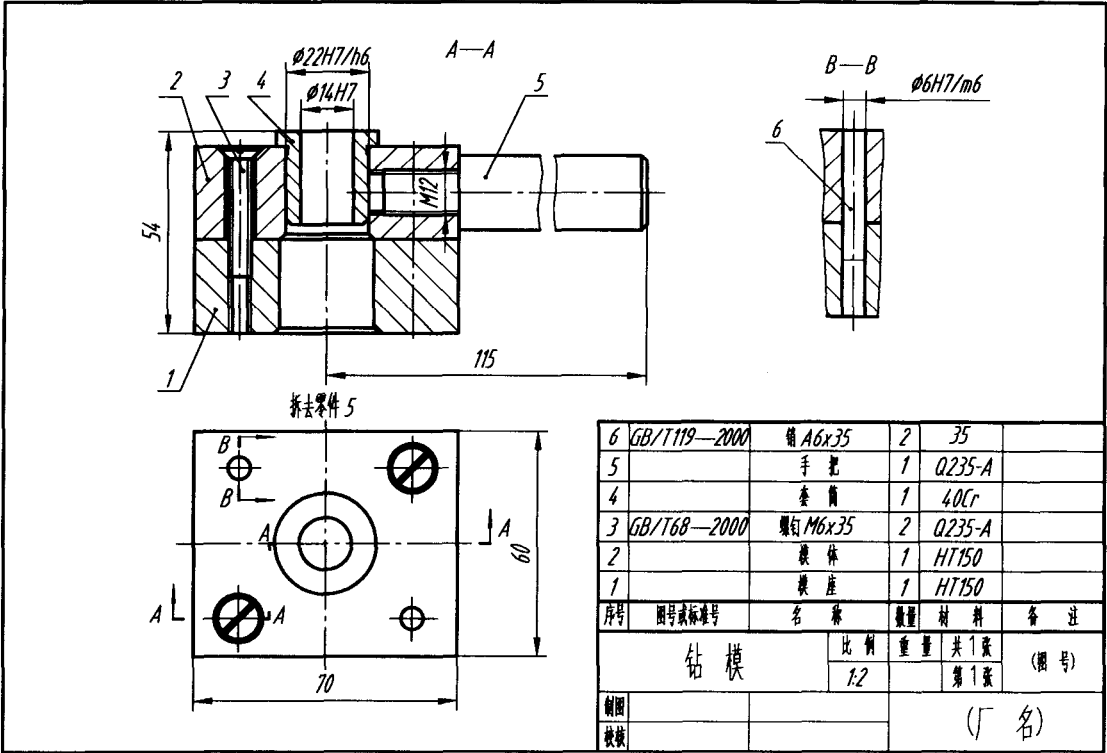


图 1-4 钻模装配图

第二节 怎样学会识读机械图

要学会识读机械图，首先需要学习和掌握以下几方面的知识。

- ① 正投影的基本原理和用图样表达零、部件的方法。
- ② 零、部件的加工制造和装配工艺知识。

③ 有关制图的国家标准。

其次，在学习识图的过程中，应该将所学制图理论运用于看图过程中，在看图过程中反过来理解这些制图理论。只有通过大量的看图实践，才会逐步掌握识图的基本技能。零、部件虽然多种多样，但同一类型的零、部件，其形状、结构相对不变，制造和装配方法也基本相同。因此，只要平时多观察零、部件的实物，并与图样进行对照分析，就会逐步熟悉其结构与加工方法，这对提高识图能力会有很大的帮助。

第三节 国家标准对机械制图的基本规定

为了统一图样的画法，国家标准（简称“国标”，代号“GB”）对机械制图做了一些基本规定，本节简要介绍这些规定。

一、图纸幅面与格式

图纸幅面是指图纸大小，规格有 A0~A4 五种，其基本幅面与尺寸见表 1-1。A0 最大，按图纸长边对折裁开，就是两张小一号的图纸（如一张 A0 图纸裁开得两张 A1 图纸）。

表 1-1 图纸的基本幅面与尺寸（GB/T 14689—1993） /mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

图纸一般要留装订边，留装订边的图纸格式如图 1-5 所示。

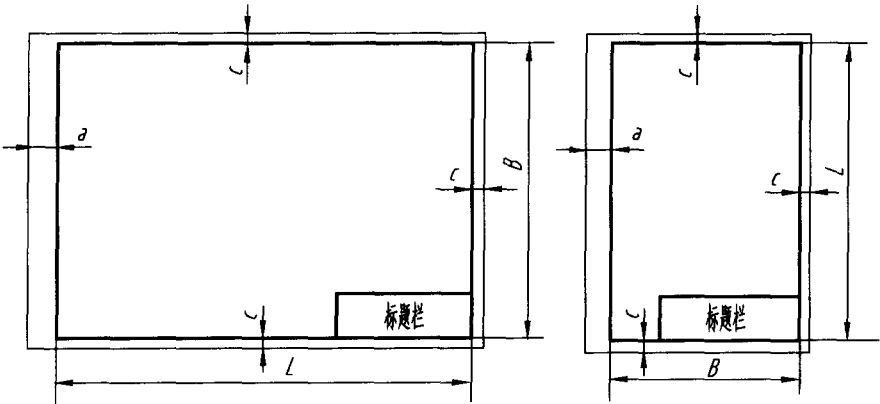


图 1-5 留装订边的图纸格式

二、比例

图样的比例，是指图形与实物相应要素的线性尺寸之比。比值中的两个数字用符号“：”分隔，规定比值中小的数字写成“1”，并按表 1-2 所列优先使用的比例数值选取。如比例 1：2，可以这样理解：图形上 1cm 长的一线段，代表实物中 2cm 长的一相应线段，因

此图形比实物缩小了一半。其他比例可仿此理解。

表 1-2 优先使用的比例数值 (GB/T 14690—1993)

种 类	比 例		
原值比例	1 : 1		
放大比例	5 : 1	2 : 1	
	$5 \times 10^n : 1$	$2 \times 10^n : 1$	$1 \times 10^n : 1$
缩小比例	1 : 2	1 : 5	1 : 10
	$1 : 2 \times 10^n$	$1 : 5 \times 10^n$	$1 : 1 \times 10^n$

注：n 为正整数。

三、字体

机械制图中的字体有汉字、数字和字母。书写字体必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体用字号 *h* 表示高度，其公称尺寸系列有 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20（单位均为 mm）。

1. 汉字

汉字用长仿宋体字书写，字高 *h* 不应小于 3.5mm，字宽为 $h/\sqrt{2}$ （约为字高的 2/3），并采用国家正式公布推行的简化字。写长仿宋体字的要领是横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。下面是写长仿宋体字的示例。

7 号字

横平竖直 注意起落 结构匀称 填满方格

5 号字

技术制图机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山井坑港口纺织服装

2. 数字和字母

数字和字母可写成直体和斜体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成 75°，下面是斜体字示例。

字母大写斜体

字母小写斜体



数字斜体



四、尺寸标注

(一) 尺寸标注的基本规则

① 机件的真实大小以图样上所标注的尺寸数字为依据，与图形的大小及绘图的准确度无关。

② 图样中的尺寸以毫米为单位时，不需标注其计量单位；若采用其他单位时，必须注

明相应计量单位的代号或名称。

③ 机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在表示该结构最清晰的图形上。

④ 图样中所标注的尺寸，为机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。

(二) 尺寸的组成

一个完整的尺寸，由尺寸界线、尺寸线、尺寸线终端（箭头或短斜线）和尺寸数字组成，如图 1-6 所示。

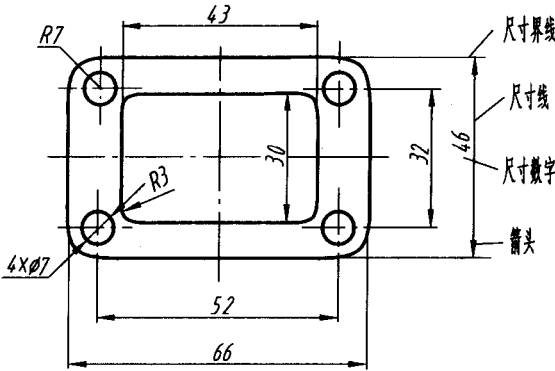


图 1-6 尺寸的组成

(三) 尺寸的作用与类型

尺寸按其作用分为两类。

(1) 定形尺寸 用来确定图形的大小。如图 1-6 中的“66”和“46”，确定了长方形的长和宽。

(2) 定位尺寸 用来确定图形的位置。如图 1-6 中的“52”和“32”，确定了圆的中心位置。

(四) 尺寸符号

一些特殊结构的尺寸，应加注尺寸符号，以简化图样、帮助看图。几种常见的尺寸符号见表 1-3。

表 1-3 几种常见的尺寸符号

名 称	符 号	名 称	符 号	名 称	符 号
直径	ϕ	弧长	$\frown$	沉孔或锪孔	$\sqcup$
半径	R	45°倒角	C	埋头孔	V
球直径	$S\phi$	厚度	t	正方形	$\square$
球半径	SR	深度	$\downarrow$	均布	EQS

图 1-7 所示为图样上的尺寸符号。在图 (a) 中，从尺寸“ $\phi 10$ ”中的直径符号“ ϕ ”可知

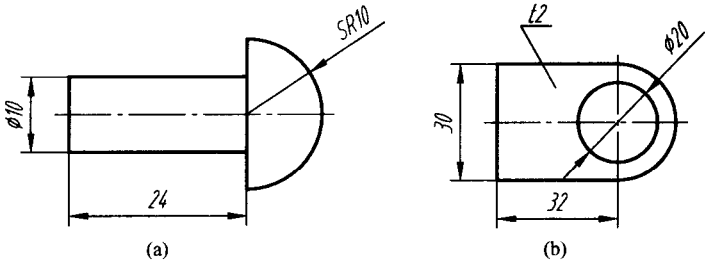
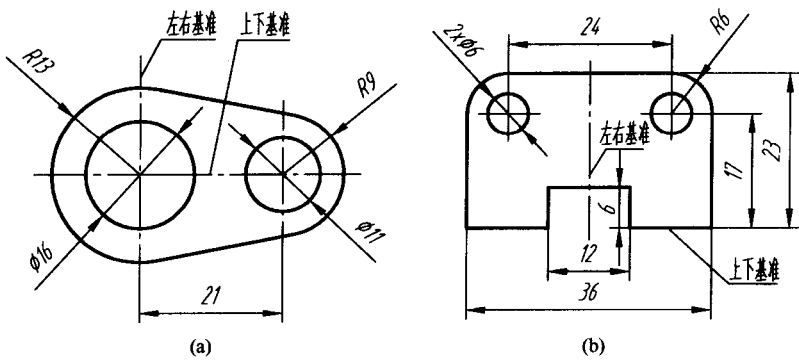


图 1-7 图样上的尺寸符号

该部分的形状为圆形；由尺寸“SR10”中球半径符号“SR”可知所指部位为球形。在图 1-7 (b)中，尺寸“t2”说明该图形表示的是一厚度为 2mm 的片状物体。

练习 题

练习 1-1 读练习 1-1 图中的尺寸并回答问题。

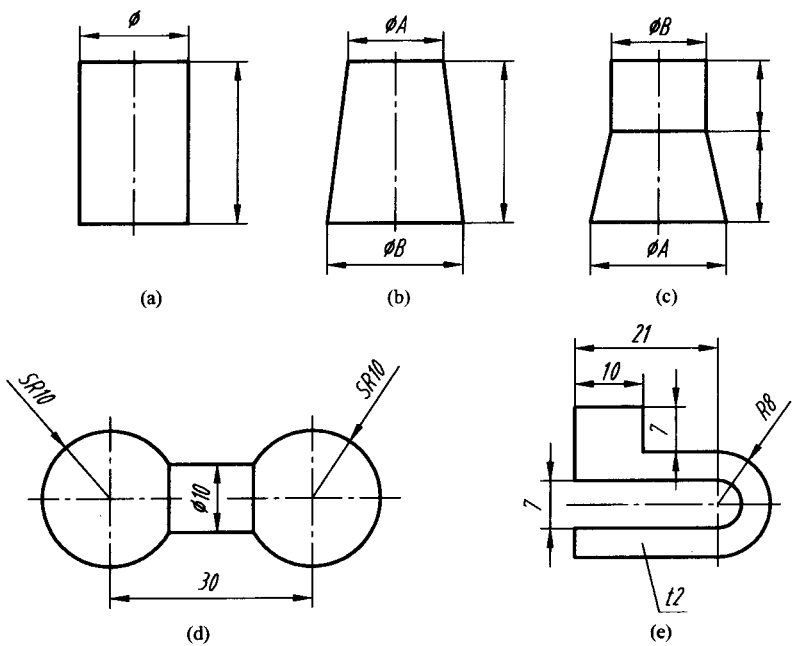


练习 1-1 图

图 (a) 中定位尺寸有_____，定形尺寸有_____，圆“φ11”的定形尺寸和定位尺寸是_____。

图 (b) 中定位尺寸有_____，定形尺寸有_____，圆“φ6”的定形尺寸和定位尺寸是_____。

练习 1-2 根据练习 1-2 图的图形、尺寸及尺寸符号想像零件的立体形状。



练习 1-2 图

第二章 投影与视图

从第一章的图物对照可以看到, 视图与直接用眼睛观察到的物体有一定的差别。这些视图是如何画出来的呢? 下面就来学习绘制和识读这些视图的基本原理和方法。

第一节 投 影

一、投影法的概念与正投影

用光线照射物体, 并在适当的位置预先设置平面, 在平面上就会产生物体的影像, 这种产生物体影像的方法, 称为投影法。机械图中的视图就是利用这种方法得到的。

工程中使用的投影法有中心投影法和平行投影法两种。

中心投影法的特点是投射射线集中于一点, 如图 2-1 所示, 从投射中心 S 发出的投射射线向平面 P 投射, 使 $\triangle ABC$ 在平面 P 上产生影像 $\triangle abc$ 。平面 P 称为投影面, $\triangle abc$ 称为 $\triangle ABC$ 的投影。规定空间点用大写字母表示, 其投影用相应的小写字母表示, 如空间点 A 的投影用 a 表示。

平行投影法 (图 2-2) 的特点是投射射线相互平行。在平行投影法中, 若投射射线与投影面倾斜, 称为斜投影法, 如图 2-2 (a) 所示; 若投射射线与投影面垂直, 则称为正投影法, 如图

2-2 (b) 所示。

由于用正投影法所得到的图形较为简单, 且易反映物体表面的真实形状, 所以在机械图中, 一般采用正投影法绘图。后面所介绍的投影, 如无特别说明, 指的都是正投影。

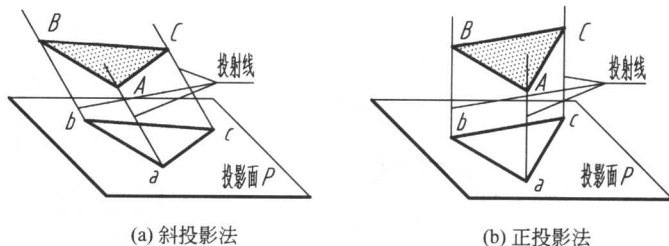


图 2-2 平行投影法

二、正投影的基本特性

物体上有许多面和线, 物体的投影就是这些面和线的投影组合。因此, 只要弄清这些面和线的投影特性, 就不难画出物体的投影。以下介绍平面和直线的投影特性, 它们相对于投

影面都有三种不同的位置，即平行、垂直和倾斜。

(一) 直线的投影特性 (图 2-3)

与投影面平行的直线，其投影反映实长。如图 2-3 (a) 所示，图中 ab 与 AB 等长。

与投影面垂直的直线，其投影积聚为点。如图 2-3 (b) 所示，图中 AB 投影成一点 $a(b)$ 。

与投影面倾斜的直线，其投影缩短。如图 2-3 (c) 所示，图中 ab 比 AB 短。

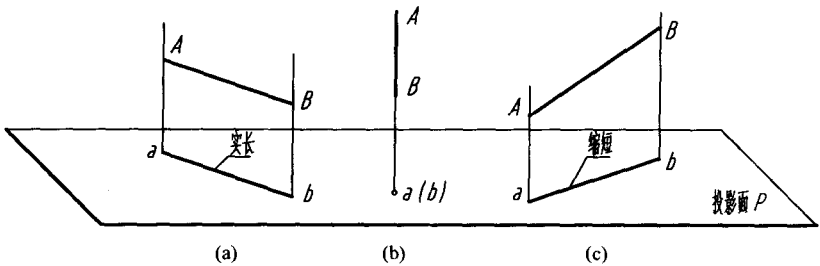


图 2-3 直线的投影特性

(二) 平面的投影特性 (图 2-4)

与投影面平行的平面，其投影反映实形，如图 2-4 (a) 所示。

与投影面垂直的平面，其投影积聚成直线，如图 2-4 (b) 所示。

与投影面倾斜的平面，其投影与实形类似并缩小，如图 2-4 (c) 所示。

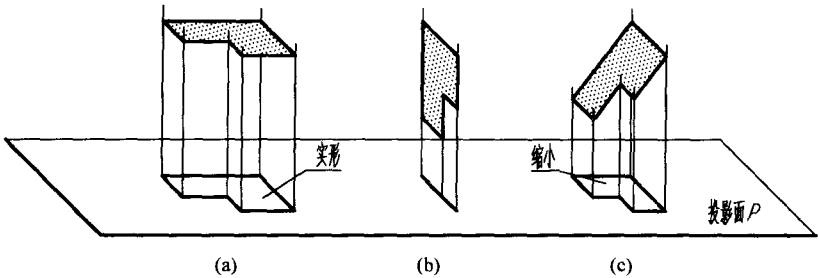


图 2-4 平面的投影特性

第二节 视 图

在绘制物体的投影时，并没有用光线去照射物体，而是用眼睛观察物体。如果把视线当成光线（投射线），两者就相同了。

一、视图的概念

将观察者的视线当成投射线，用正投影法把物体的可见轮廓线用粗实线绘出，不可见轮廓线用虚线画出，所得到的图形称为视图。

视图中不同的图线有不同的意义，机械制图中常用的几种图线见表 2-1。